

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09008774 A**

(43) Date of publication of application: **10 . 01 . 97**

(51) Int. Cl

H04L 1/02
H04J 11/00

(21) Application number: **07159054**

(71) Applicant: **NEC CORP**

(22) Date of filing: **26 . 06 . 95**

(72) Inventor: **TAMURA SATOSHI**

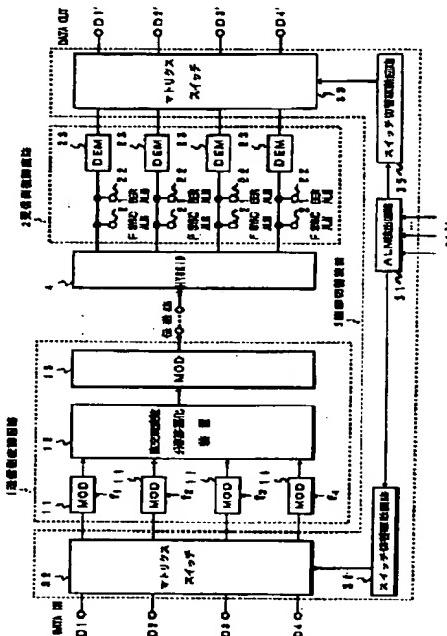
(54) DIGITAL RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent code error or the hit of an entire line due to waveform distortion caused by frequency selectivity fading.

CONSTITUTION: On the transmission side, plural pieces of input data D1-D4 are passed through a matrix switch 32 and transmitted as quadrature frequency dividing multiplex signals by a transmission side modulation circuit 1. On the reception side, the signals of respective lines are demodulated by a reception side demodulation circuit 2, passed through a matrix switch 33 and turned to output data D1'-D4'. When a receiving state gets worse at any specified line, alarm signals are outputted from a BER(code error rate) detector 22 and a frame synchronizing detector 21. Based on the alarm signals, an ALM detection circuit 31 switches the matrix switches 32 and 33 by controlling switch changeover driving circuits 34 and 35 so as to keep the transmission of data through the relevant line while using the line of low priority when any fault is generated at the line of higher priority.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-8774

(43)公開日 平成9年(1997)1月10日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 L 1/02
H 0 4 J 11/00

識別記号 庁内整理番号

F I

H 0 4 L 1/02
H 0 4 J 11/00

技術表示箇所

Z

審査請求 有 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-159054

(22)出願日 平成7年(1995)6月26日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 田村 智

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

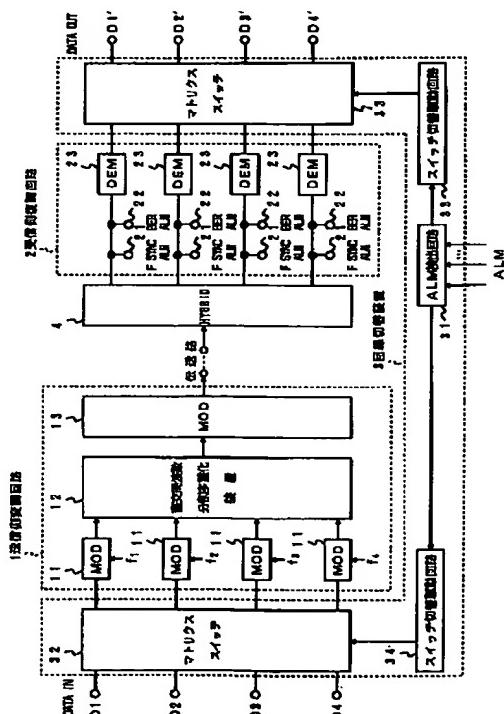
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 デジタル無線通信装置

(57)【要約】

【目的】 周波数選択性フェージングによる波形歪による符号誤りや回線全体の瞬断を防止する。

【構成】 送信側では、複数の入力データ D 1 ~ D 4 をマトリクススイッチ 3 2 を介し送信側変調回路 1 で直交周波数分割多重化信号として送信する。受信側では、受信側変調回路 2 で各回線の信号を復調してマトリクススイッチ 3 3 を介して出力データ D 1' ~ D 4' とする。特定の回線で受信状態が悪化すると B E R (符号誤り率) 検知器とフレーム同期検知器 2 1 からアラーム信号が出力される。A L M 検出回路 3 1 は、前記アラーム信号に基づき優先順位の高い回線の障害時に、それより優先順位の低い回線を使用して当該回線のデータの伝送を維持するようにスイッチ切換駆動回路 3 4, 3 5 を制御し、マトリクススイッチの切換を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる無線周波数回線を利用して選択性フェージングに対する回線切替を行う無線通信装置において、

送信装置は、複数の入出力端子を有する送信側マトリクススイッチと、前記マトリクススイッチの出力に接続された変調回路と、前記変調回路の出力を多重化する直交周波数分割多重化装置とを有し、

受信装置は、受信信号を分波するハイブリッド回路と、前記ハイブリッド回路の出力を復調する復調回路と、前記復調回路の出力を複数の出力端子に切り換え出力する受信側マトリクススイッチと、受信信号から回線の品質を検出する検知回路とを有し、

前記検知回路の出力に基づき前記送信側及び受信側マトリクススイッチを切り換えることを特徴とするデジタル無線通信装置。

【請求項2】 前記検知回路は、前記ハイブリッド回路の出力部又は復調回路の出力部における受信データの符号誤り率及びフレーム同期の状態を検出する検知器で構成され、前記状態に基づいて前記送信側及び受信側マトリクススイッチを切り換えることを特徴とする請求項1記載のデジタル無線通信装置。

【請求項3】 入力データの伝送優先順位を記憶する記憶部を有する検出回路を有し、前記検出回路は前記検知回路の出力及び前記伝送優先順位に基づき前記送信側及び受信側マトリクススイッチを切り換えることを特徴とする請求項1又は2記載のデジタル無線通信装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタル無線通信装置に関し、特に直交周波数分割多重化方式を用いたデジタルマイクロ波通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、無線通信方式において、電界強度が時間的に変化するフェージング現象による回線の瞬断等の通信障害を回避するために、送信所で周波数の異なる複数の電波を用いて同一信号の送信を行い、受信所では前記複数の電波を別々の受信機で受信し、その出力を合成するダイバーシチ通信方式が採用されてきた。

【0003】 この方式は、1つの通信において互いにフェージングの相関性がなくなるような周波数間隔の2つ以上の周波数を使用し通信品質の改善を図るものであるが、電波の周波数が少し違ってもフェージングの状態が大きく変わる選択性フェージングの悪影響を狭い周波数帯域で確実に回避し、受信信号の歪み等により生ずる通信障害の発生を防止する効果的な方式がなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、前記のような選択性フェージングの悪影響を狭帯域周波数範囲で最小限に抑え、受信信号の歪みによる伝送誤り率を改善

し、さらには回線の瞬断等の通信障害の発生を防止し通信品質の確保を可能とする無線伝送装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するため、本発明のデジタル無線通信方式は、異なる無線周波数回線を利用して選択性フェージングに対する回線切替を行う無線通信装置において、送信装置は、複数の入出力端子を有する送信側マトリクススイッチと、前記マト

10 リクススイッチの出力に接続された変調回路と、前記変調回路の出力を多重化する直交周波数分割多重化装置とを有し、受信装置は、受信信号を分波するハイブリッド回路と、前記ハイブリッド回路の出力を復調する復調回路と、前記復調回路の出力を複数の出力端子に切り換え出力する受信側マトリクススイッチと、受信信号から回線の品質を検出する検知回路とを有し、前記検知回路の出力に基づき前記送信側及び受信側マトリクススイッチを切り換えるデータの伝送を行うことを特徴とする。

【0006】 また、本発明の前記検知回路は、前記ハイ20 ブリッド回路の出力部又は復調回路の出力部における受信データの符号誤り率及びフレーム同期の状態を検出する検知器で構成され、前記状態に基づいて前記送信側及び受信側マトリクススイッチを切り換えることを特徴とする。

【0007】 更に、本発明は、入力データの伝送優先順位を記憶する記憶部を有する検出回路（ALM検出回路）を有し、前記検出回路は前記検知回路の出力及び前記伝送優先順位に基づき前記送信側及び受信側マトリクススイッチを切り換えることを特徴とする。

【0008】

【実施例】 本発明を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例のデジタル無線通信装置のブロック図である。

【0009】 図1において、デジタル無線通信装置の全体構成は、送信側の複数のデータD1, D2, D3, D4が入力されるデータ入力端子DATA INと、受信側の複数のデータD1', D2', D3', D4'が出力されるデータ出力端子DATA OUTと、データの伝送回線を切り換える回線切換装置3と、送信側変調回路1と受信側変調回路2及びハイブリッド回路(HYBRID)4からなる。

【0010】 また、送信側変調回路1は、搬送波の周波数別に変調を行う複数の変調回路11と直交周波数分割多重化装置12と、無線周波数回線に適した周波数帯域に周波数変換する変調器13とから構成される。一方、前記受信側変調回路2は、伝送路を経て受信された信号を複数の回線の信号に分波するハイブリッド回路4と、前記分波された各信号に対応する複数の復調回路23と、各復調回路23からの各受信データ信号のフレーム

40 50 同期はずれ等の状態を検出するフレーム同期検知器2

1、及び符号誤り率 (BER : b i t E r r o r R a t e) の状態を検出する BER 検知器 23 を備える。

【0011】更に、回線切換装置 3 は、複数のフレーム同期検知器 21 と BER 検知器 22 の複数の出力、 SYNC ALM 信号及び BER ALM 信号を入力とし、各出力の状態を検出する ALM 検出回路 31、回線の切換を行う入力側及び出力側のマトリクススイッチ 32、33 と、前記 ALM 検出回路 31 の出力により前記マトリクススイッチ 32、33 を切り替えるスイッチ切換駆動回路 34、35 を備える。

【0012】次に、図 1 の装置の動作について説明する。

【0013】送信側変調回路 1において、回線毎の入力データ信号は変調回路 11において、異なる周波数 f_1, f_2, f_3, f_4 により変調が行われる。変調方式には、例えば 4 相位相変調 (QPSK) 方式が利用され、その出力は直交周波数分割多重化装置 12 に出力される。直交周波数分割多重化装置 12 においては、各信号の被変調波が周波数多重化信号に変換される。

【0014】直交周波数分割多重化装置では、各回線 (チャンネル) の信号の周波数スペクトラムの中心周波数において他の回線の信号の周波数スペクトラムのレベルが零になるように信号周波数帯域特性が整えられ、多回線狭帯域に周波数分割多重化 (FDM) される。そして、前記直交周波数分割多重化信号は変調器 13 において無線周波数 (RF) 信号に変換され伝送路に送信される。

【0015】また、伝送される入力データ D1, D2, D3, D4 は、例えば、この順に伝送の優先順位が決められていることとし、前記送信側変調回路 1 の入力部のマトリクススイッチ 32 は、前記入力データに関し受信側で RF スペクトラムに歪みが生じ優先順位の高いものが回線の劣化や瞬断等が生じ、フレーム同期はずれ等が起きた場合に前記優先順位のもとで入力データの変調回路 11 への接続の切換を行うように制御される。

【0016】受信側復調回路 2 においては、ハイブリッド回路 4 の各出力から復調回路 23 によりデータを復調し、マトリクススイッチ 33 は、前記優先順位に対応した順位により入力部のマトリクススイッチ 32 と同様に前記データを切換え出力する。

【0017】そして、上記のマトリクススイッチ 32、33 の切換は、受信側復調回路 2 に設けられたフレーム同期検知器 21 及び BER 検知器 22 の出力に基づいて決定される。前記各検知器の出力の状態を検出する ALM 検出回路 31 は両出力の状態を常に監視しスイッチ切換駆動回路 34、35 を制御する。

【0018】通常、選択性フェージングにより特定の回線で受信信号の周波数スペクトラムに歪みを生じ受信状態が悪化すると、該回路において最初に符号誤り率 (B

ER) が劣化し、BER 検知器から BER ALM 信号が検出される。更にこの状態が続くとフレーム同期はずれを生じ、フレーム同期検知器 21 から SYNC ALM 信号が検出されるようになる。

【0019】ALM 検出回路 31 は、周波数選択性フェージングの発生状況により、BER ALM 信号の発生とともに、又は SYNC ALM 信号の発生を待って、優先順位の高い回線の障害を検出した場合、それより優先順位の低い回線を使用して優先順位の高い回線の瞬断等を防止するため、マトリクススイッチの切換を行うようにスイッチ切換駆動回路 34、35 を制御する。このため、ALM 検出回路 31 は、入力データの伝送の優先順位の情報を記憶する記憶回路を備え、回線の障害検出時これを参照しマトリクススイッチ 32、33 の切り替えの組合等の制御信号を出力する。

【0020】例えば、入力データ D₁, D₂, D₃, D₄ がそれぞれ搬送波 f₁, f₂, f₃, f₄ で伝送されている状態で搬送波 f₁ による RF 信号スペクトラムに歪みを生じ回線品質が悪化した場合、ALM 検出回路 31 は、内部の記憶回路の内容を参照して制御信号を出し、マトリクススイッチ 32、33 を切り替え入力データ D₄ の伝送を停止し、その回線を使用して入力データ D₁ の伝送を継続するように切り替える。更に搬送波 f₂ の RF 信号スペクトラムに歪みが生じたときには、同様にして入力データ D₃ の伝送を停止し、その回線をデータ D₂ の伝送に使用し、優先順位の高い入力信号の回線品質の維持及び回線の瞬断等が起らないようとする。

【0021】更に、前述の切替後の状態において、前記記憶回路には切り替え後の必要な情報を記憶することで、搬送波 f₁, f₂ へのフェージングが消滅した際に、伝送を停止した入力データを前記周波数 f₁, f₂ の回線を利用して伝送の再開が可能である。また、最初の状態での全データの伝送を行うようにマトリクススイッチ 32、33 を切り替えるようにすることも可能である。

【0022】以上の回線の切換方式において、回線数と伝送信号数の関係として、回線数より少ない数の入力データを扱うことも可能であり、この場合、空いた回線を予備回線としておく方法を採用するほか、予備の回線には常に回線の監視用のデータを送信しておき、ALM 検出回路 31 は、周波数選択性フェージングの発生状況について前記予備の回線を含めて監視して、前記優先順位の低い回線等の状況をも確認の上で切換制御信号を送出するようにしたり、更に、回線の状況を常に監視した上でマトリクススイッチの切換のための前記フレーム同期検知器 21 及び BER 検知器 23 の出力の論理判断を変更するように構成することもできる。なお、前記マトリクススイッチの切換を BER ALM 信号と SYNC ALM 信号の発生の一一致により動作させることにより、各検知器等の機器の判定誤動作による不要な切換を防止

できるメリットがある。

【0023】上記実施例においては回線数として4回線の例で説明したが、回線相互の相関特性を考慮すれば、選択性フェージングの特性に応じて相当数の回線数を用意する必要が生ずることがある。ここで、直交周波数分割多重化方式を利用することの有利性は重要である、即ち、直交周波数分割多重化信号は、前述した周波数特性から判るように、互いに回線の干渉等の影響が少なく、且つ隣り合う回線の周波数帯域が狭いため、限られた周波数帯域において選択性フェージングに対する有効な多数のパス（回線）を確保する点で頗る有利である。

【0024】本実施例ではフレーム同期検知器及びBER検知器をハイブリッド回路の出力部に設けているが、これら検知器を復調回路23の出力部に設けるような構成に変更できることは言うまでもない。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、周波数が少し違ってもフェージングの状態が大きく変わる選択性フェージングの通信回線への悪影響を、限られた周波数帯域において多数の回線を確保しこれを利用して有効に回避すること^{*20}

*ができる。また、伝送信号に優先順位を与えることにより選択性フェージングによる優先順位の上位の回線の伝送誤り率を改善でき、更には回線の瞬断等の通信障害の発生を防止し通信の品質の改善を可能とする点で効果が大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- | | |
|--------|--------------|
| 1 | 送信側変調回路 |
| 10 2 | 受信側復調回路 |
| 3 | 回線切替装置 |
| 4 | ハイブリッド回路 |
| 11 | 変調回路 |
| 12 | 直交周波数分割多重化装置 |
| 13 | 変調器 |
| 21 | フレーム同期検知器 |
| 22 | BER検知器 |
| 23 | 復調回路 |
| 32, 33 | マトリクススイッチ |
| 34, 35 | スイッチ切替駆動回路 |

【図1】

